

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—196410

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 B 21/10  
21/02

識別記号

庁内整理番号  
7119—2F  
7119—2F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月7日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 中空円筒形の工作物の横断面の寸法を測定する為の装置

⑮ 特 願 昭59—12817

⑯ 出 願 昭59(1984)1月26日

優先権主張 ⑰ 1983年2月3日 ⑱ 西ドイツ (DE) ⑲ 3303637.3

⑳ 発 明 者 マンフレート・ベラー  
西ドイツ国イルラリーデン・シ  
エーンブリック3D-7901

㉑ 発 明 者 ハンス・ウィーデンマン  
西ドイツ国フエーリンゲン・フ  
ランガツセ3D-7917

㉒ 出 願 人 ヴイーラント・ヴェルケ・アク  
チーエン・ゲゼルシャフト  
西ドイツ国グラーフ・アルコ・  
シュトラッセ7900ウルム(ドナ  
ウ)ポストファック4240

㉓ 代 理 人 弁理士 佐藤彰芳

明 細 書

1 発明の名称 中空円筒形の工作物の横断面の寸  
法を測定する為の装置

2 特許請求の範囲

(1) 測定されるべき工作物の試料が保持アーバの上にスライドされ、又、少なくとも一對の案内ローラ、並びに測定システムが試料の周囲に配置されているところの中空円筒形の工作物の横断面の寸法を測定する為の装置において、試料の内壁が、回転する円筒形の一定の直径を有する保持アーバの上に載るようにし、案内ローラの中心軸が試料の中心を通る水平の平面の上方にあり、その際同じ高さに配置された複数の案内ローラの中心軸と保持アーバの中心軸とが二等辺三角形を形成し、又、測定システムは直徑方向に向かい合った一對とし、これらの測定システムが案内ローラの複数の中心軸を結ぶ線分の垂直二等分線の上に配置され、かつ、測定プロセス、データ把握、データ処理を制御する為の計算機を備えていることを特徴とする中空円筒形の工作物の横断面の寸法

を測定する為の装置。

(2) 上記の保持アーバが可変速度で駆動され得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の装置。

(3) 上記の案内ローラが位置を変えることができるように配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項、又は第2項に記載の装置。

(4) 上記の案内ローラの中心軸が保持アーバの上方に配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項に記載の装置。

(5) 上記の垂直二等分線と、案内ローラの中心軸と、その時々試料の中心軸を通る直線との角度が45度～60度であることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項に記載の装置。

(6) 複数の対の案内ローラが互いに平行な平面の中に備えられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項に記載の装置。

(7) 上記の案内ローラとして精密ボールベアリングが用いられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第6項に記載の装置。

(8) 上記の測定システムとして、増分測定接触子が用いられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第7項に記載の装置。

(9) 上記の計算機が次の一連のコマンド、即ち、案内ローラの送り、測定システムの調節、保持アーバの駆動、測定値の把握、保持アーバの停止、測定システムの送り戻し、案内ローラの送り戻し、及び測定値の処理を発することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第8項に記載の装置。

### 3 発明の詳細な説明

本発明は、測定されるべき工作物の試料が保持アーバの上をスライドされ、又、少なくとも一對の案内ローラ並びに測定システムが試料の周囲に配置されているところの、中空円筒形の工作物の横断面の寸法を測定する為の装置に関する。

従来、この種の装置は中空円筒形の試料の壁厚の測定しかでき得ないものであった。

本発明の目的は、短い測定時間の間に壁厚の他に、同時に外径又は内径を測定し、かつ、その上

料の壁厚との間の間隔を把握する。それによって、外径はこの間と、保持アーバの直径と壁厚の合計として得られる。内径、丸さのゆがみ、及び壁厚の不均一さは間接的に確定される。

短い測定時間を守る為に回転する保持アーバと計算機が使用されているのであり、この計算機は測定プロセスの制御、データの把握、及びデータ処理に役立っている。

同じ装置によって様々な直径の工作物を測定することができるようにする為に、保持アーバは可変速度で駆動できるようにする事が好ましく、案内ローラが位置を変える事ができるように作られているのも上と同じ目的に役立っている。

その時々、試料を確実にアラインメントする事ができるようにする為に、案内ローラの軸は保持アーバの上方に配置することがよく、その際、垂直二等分線と案内ローラの中心軸とその時々、試料の中心軸を通る直線との間の角度 $\alpha$ は好ましくは45°～60°となる。

本発明のもう一つの好ましい実施態様としては

に試料の丸さのゆがみと壁厚の不均一さについてのデータを取ることができる測定装置を提供することである。

その際、丸さのゆがみはパイプの軸に対して垂直に立てられた同一平面内で測定された最大の外径と最小の外径との差の二分の一として定義されている。同様に壁厚の不均一さは、同じくパイプの軸に対して垂直に立てられた同一平面内で測定された最大の壁厚と最小の壁厚との差の二分の一として計算される。

上記の目的は特許請求の範囲第1項に記載されている技術によって解決される。

案内ローラは保持アーバに対する試料の精確なアラインメントを行なわしめる。保持アーバが回転すると試料は接触摩擦によって保持アーバの上を転がり、その一對の案内ローラの方では直径方向のアラインメントを堅持しつつ、他方では接触摩擦の為に必要な押圧力を加える。

又、上方の測定システムによって壁厚が直接に把握され、下方の測定システムは保持アーバと試

料の複数の対の案内ローラが互いに平行な平面の中に備えられている。

案内ローラ自身は好ましくは精密ボールベアリングが用いられ、測定システムとしては増分測定接触子が用いられる。

測定を迅速に実施する為には計算機が次の一連のコマンド、即ち、案内ローラの送り、測定システムの調節、保持アーバの駆動、測定値の把握、保持アーバの停止、測定システムの送り戻し、案内ローラの送り戻し、及び測定値の処理を発するようにする事がよい。

ここで、本発明の実施例を図面に基ずいて詳しく説明する。

第1図に示したのは理想のパイプで、外径D又は内径dと壁厚Sという二つの横断面の寸法によって確定される。

又、第2図に示した現実のパイプの場合には、これらの大きさの極値D<sub>max</sub>とD<sub>min</sub>又は、S<sub>max</sub>とS<sub>min</sub>が測定される。現実のパイプの特徴を明らかにする為に、更に次のような丸さ

のゆがみと壁厚の不均一さが利用される。

$$\text{丸さのゆがみ } U R = (D_{\max} - D_{\min}) / 2$$

$$\text{壁厚の不均一さ } U = (S_{\max} - S_{\min}) / 2$$

第3図と第4図には横断面の寸法(外径、内径、壁厚、丸さのゆがみ、壁厚の不均一さ)を測定するための装置が示されており、その際、パイプの試料1(中心軸1a)は測定位置に置かれている。

この位置は自らの軸受から突出した、回転する一定の直径dAの保持アーバ2(中心軸2a)少なくとも一対の、保持アーバに対して強制的に同心円的に同相運動する案内ローラ3(中心軸3a)、上方と下方の測定システム4及び5、並びに計算機6から構成されている。

測定の為にパイプの試料1が保持アーバ2の上をスライドされ、かつ、位置を変えることのできる一対の案内ローラ3・3を下降させる事によって、保持アーバ2並びに測定システム4及び5に対するパイプの試料1の直径方向のアライメント

保持アーバ2が回転させられると、パイプの試料1は接触摩擦の為に保持アーバ2の上を転がり、その際に一対の案内ローラ3・3は一方では直径方向のアライメントを堅持しつつ他方では接触摩擦に必要な押圧力を加える。

測定システム4及び5はこの実施例では増分測定接触子が用いられており、これらの測定システムは測定に先立って保持アーバ2に対して校正される。

上方の測定システム4はパイプの試料1が回転している間に連続的に又は間欠的に壁厚Sの測定値を担当し、下方の測定システム5は保持アーバ2とパイプの試料1の外壁との間の間隔の為の測定値b(保持アーバ2の直径dAは分っている)を担当する。

これによって、壁厚Sは直接的に、関係する大きさたる外径D、内径d丸さのゆがみUR、及び壁厚の不均一さUは計算機6の測定値S、b、及びdAの処理によって確定され得る。(外径D及び内径dは極値又は平均値のいずれかとする)。

トが強制され、その結果パイプの試料1の内壁がまっすぐに保持アーバ2の上に載せられる。その際に案内ローラ3の中心軸3aはパイプの試料1の中心を通る水平の平面7の上方にある。

同じ高さに配置された複数の中心軸3aと保持アーバ2の中心軸2aとが二等辺三角形を形成している。

測定システム4及び5は直径方向に向かい合い、案内ローラ3の複数の中心軸3aを結ぶ線分の垂直二等分線の上に配置されている。この垂直二等分線と、案内ローラ3の中心軸3aとその時々パイプの試料1の中心軸1aを通る直線との間の角度αは好ましくは45度〜60度である。

第3図においては、もう一対の案内ローラ8・8が案内ローラ3に対して位置をずらされた、平行な平面の中に示されており、この一対の案内ローラ8・8は様々な直径を持つパイプの試料の際に使用される。

案内ローラ3及び8はこの実施例の中では精密ボールベアリングが用いられている。

第3図の中で計算機6からでている矢印によって示されているように、保持アーバ2の上へパイプの試料1をスライドさせて取付けた後で、次の一連のコマンドが計算機6によって発せられる。

案内ローラ3が送られ、測定システム4・5が調節され、保持アーバ2が駆動され、かつ、S及びbの測定が実行される。その後で保持アーバ2が停止され、測定システム4・5と案内ローラ3がはじめの位置へ戻される。それと並行してS及びbが既に説明したやり方で処理される。

本発明によれば、工作物の径がおよそ30mmの試料1が一定の直径dA=7mmを持つ保持アーバ2の上にスライドさせて取付けられ、15箇所の測定ポイントで測定値を得るために必要な測定時間はおよそ2秒である。

測定例①公称寸法10×0、75mmの鋼製の設備用パイプ

計算機から次の値が打出された。

$$D_{\max} = 9.99 \text{ mm}$$

$$D_{\min} = 9.97 \text{ mm}$$

$D = 9.986 \text{ mm}$  (平均値)  
 丸さのゆがみ  $UR = 0.01 \text{ mm}$   
 $(= (9.99 - 9.97) / 2 = 0.02 / 2$   
 $= 0.01 \text{ mm})$

$S_{\max} = 0.80 \text{ mm}$   
 $S_{\min} = 0.75 \text{ mm}$   
 $S = 0.782 \text{ mm}$  (平均値)  
 壁厚の不均一さ  $U = 0.025 \text{ mm}$   
 $(= (0.80 - 0.75) / 2 = 0.05 / 2$   
 $= 0.025 \text{ mm})$

測定例のニードル軸受、内レース  $15 \times 18 \text{ mm}$

計算機から次の値が打出された。

$D_{\max} = 17.99 \text{ mm}$   
 $D_{\min} = 17.95 \text{ mm}$   
 $D = 17.987 \text{ mm}$  (平均値)  
 丸さのゆがみ  $UR = 0.02 \text{ mm}$   
 $(= (17.99 - 17.95) / 2$   
 $= 0.04 / 2 = 0.02 \text{ mm})$   
 $S_{\max} = 1.52 \text{ mm}$

$S_{\min} = 1.50 \text{ mm}$   
 $S = 1.512 \text{ mm}$  (平均値)

壁厚の不均一さ  $U = 0.01 \text{ mm}$

$(= (1.52 - 1.50) / 2$   
 $= 0.02 / 2 = 0.01 \text{ mm})$

本発明は上記の如く構成され、動作するもので本発明によれば前記した目的を達成することを可能としているもので、本発明は優れた利点を有しており、本発明を実施することはその実益的価値が著大なるものがある。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は測定の対象となる大きさを示す為の理想のパイプの横断面図、第2図は測定の対象の大きさを示す為の現実のパイプの横断面図、第3図は本発明にもとづく測定装置の概略横断面図、第4図は同縦断面図である。

$D$  … 測定されるべきパイプの外径  $d$  … 同内径

$S$  … 同壁厚  $d_A$  … 保持アーバの直径

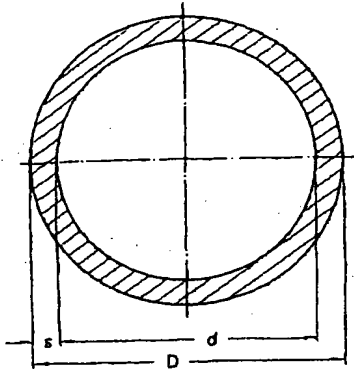
$\alpha$  … 一對の案内ローラの中心軸を結ぶ線分の垂直二等分線と、案内ローラの中心軸とパイプの試

料の中心軸を通る直線との間の角度

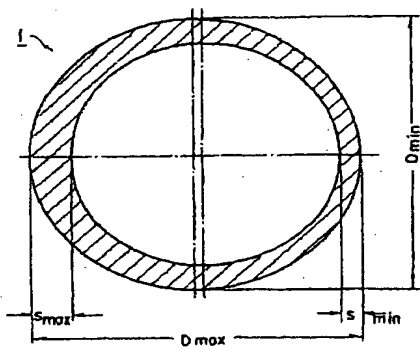
- 1 … パイプの試料 1a … パイプの試料の中心軸  
 2 … 保持アーバ 2a … 保持アーバの中心軸  
 3 … 案内ローラ 3a … 案内ローラの中心軸  
 4・5 … 測定システム 6 … 計算機  
 7 … パイプの試料の中心を通る水平面  
 8 … もう一對の案内ローラ

特許出願人 ヴィーラント ゲエルケ  
 アクチエンゲゼルシャフト  
 代理人 弁理士 佐藤 彰芳

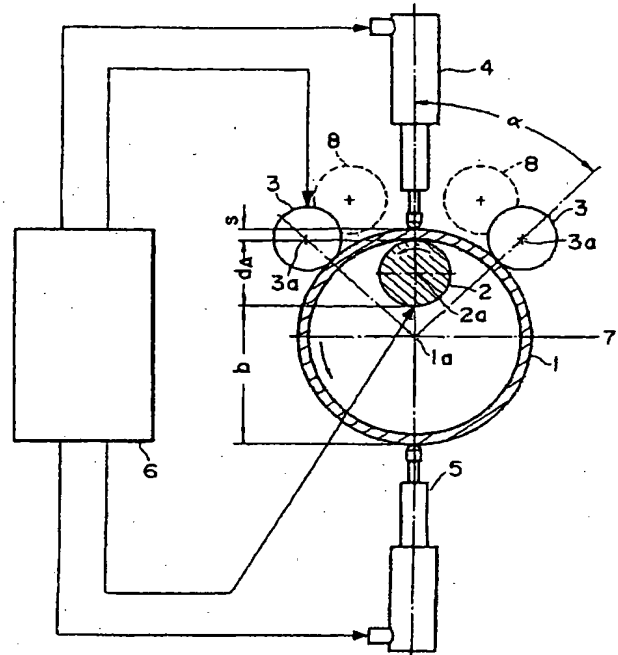
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

